

ОСОБЛИВОСТІ ЛАЗЕРНОГО ЗБУДЖЕННЯ ДУГОВОГО РОЗРЯДУ

Найбільшого поширення набув варіант збудження коротким замиканням здійснюється шляхом короткочасного контакту електрода й виробу та наступного їх розведенням. Струм, що проходить крізь мікро виступи електрода в момент контакту, розігріває їх до температури кипіння, а поле, що виникає при розведенні електродів, забезпечує емісію електродів, достатню для порушення дуги. При підпалюванні коротким замиканням можливий перенос матеріалу електрода у зварений шов (утворення вольфрамових включень). Для усунення цього небажаного явища запалювання повинне здійснюватися при малому струмі, що не перевищує 5-20 А (залежно від форми заточки кінця електрода). Пристрій для збудження повинен забезпечувати малий струм короткого замикання, підтримку струму на цьому рівні до моменту утворення дуги й лише потім його плавне наростання до робочого. Метою роботи є дослідження основних характеристик лазерного збудження дугового розряду. Основні вимоги до пристроїв для збудження крізь зазор (збудникам дугового розряду або осциляторам) наступні: збудник дугового розряду повинен забезпечувати надійне збудження дуги у всіх можливих режимах роботи; збудник дугового розряду не повинен загрожувати безпеці оператора; збудник не повинен впливати на роботу джерела живлення й, зокрема, погіршувати його надійність. Збудники можуть бути призначені для збудження дуги постійного або змінного струму. Недоліками збудників безперервного живлення є наявність високої напруги промислової частоти, небезпечного для життя обслуговуючого персоналу, складність і висока вартість високовольтного трансформатора й неможливість керування моментом генерації імпульсів високої напруги на стороні низької напруги, яка буває доцільно при збудження дуги змінного струму. Високочастотні генератори високої напруги виконуються звичайно на розрядниках (іскрові генератори) мають істотні недоліки: генерують широкий спектр частот, що заважає ефективно пригнічувати перешкоди, що посиляють назад у мережу живлення; коливання в контурі генератора згасають через втрати в розряднику. Аналіз існуючих осциляторів показує, що енергія імпульсу в них змінюється від 0,01 до 0,2- 0,3 Дж. У збудниках останніх років енергія імпульсу доведена майже до 1 Дж. В результаті виконання експериментальних досліджень було виявлено практичну можливість реалізації лазерного збудження. Наведено детальний теоретичний аналіз стандартних методів ініціювання дугового розряду у плазмотронах, що використовуються для нагрівання матеріалу у вигляді дроту чи порошку. Головною особливістю використання лазерного випромінювання для ініціювання збудження дугового розряду є безконтактний метод, який дозволяє не застосовувати складних систем захисту від високовольтного імпульсу збудження дугового проміжку. Наведено дані про основні технологічні закономірності процесу збудження дугового розряду з використанням вибраних плазмотронів, що відбивають зв'язок їх основних параметрів (потужності плазмового джерела, витрати й схем подачі плазми утворюючого газу, напруги холостого ходу) з вихідними параметрами (стабільністю збудження). Розглянуто методики визначення електричних характеристик плазмотронів з лазерним збудженням. Запропонований варіант збудження дугового розряду дозволяє використовувати низьковольтні елементи системи керування параметрами та характеристиками силової апаратури. По результатах експериментів по вивченню впливу положення та енергетичних характеристик необхідного джерела збудження.